



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE TUCUMÁN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN
facet
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGÍA

FORZANTES NATURALES Y ANTROPOGÉNICOS DE LA VARIACIÓN A LARGO PLAZO DE LA PRECIPITACIÓN EXTREMA EN EL NOA

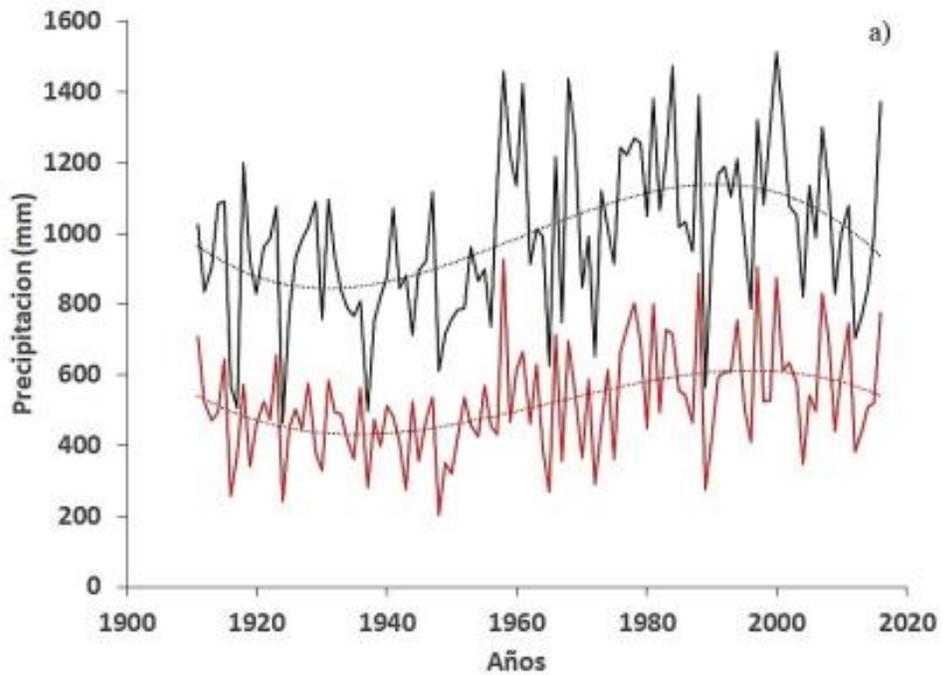
TESISTA: LIC. FRANCO D. MEDINA

DIRECTORA: DRA. ANA G. ELIAS

JORNADAS DE SEMINARIOS 2021 - DOCTORADO EN
CIENCIAS EXACTAS E INGENIERIA

OBJETIVO GENERAL:

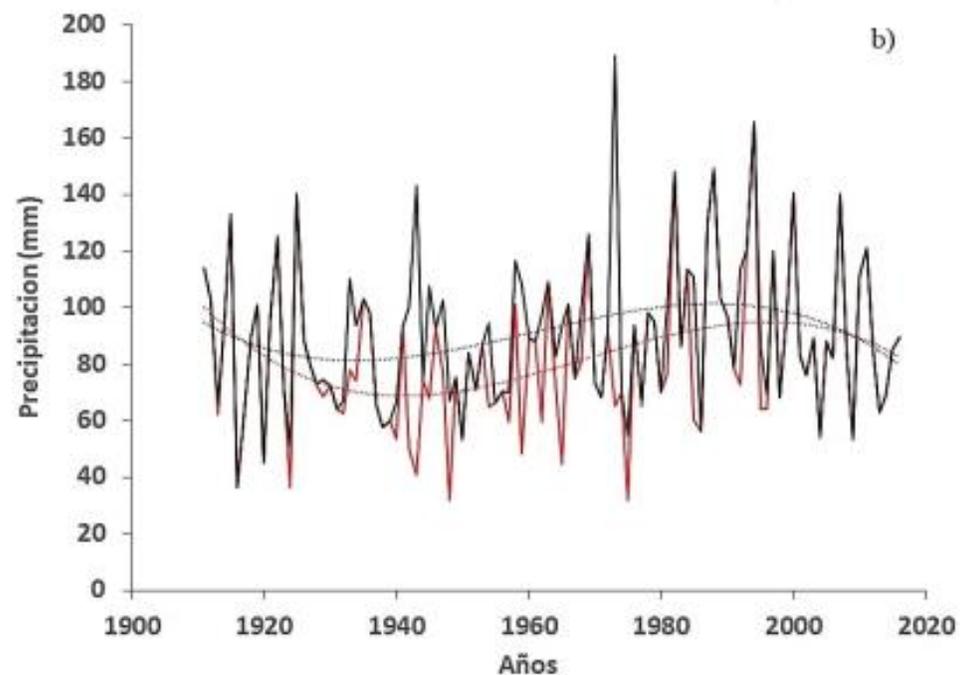
Poder explicar la variabilidad y tendencias de la precipitación extrema a través de procesos físicos y termodinámicos inducidos por distintos forzantes, para ser capaz luego de hacer predicciones a largo plazo que sean de utilidad en la toma de decisiones de los distintos sectores sociales y económicos.



La serie de precipitación de Tucumán es representativa de la precipitación en el NOA. (Ferrero & Villalba, 2019; Heredia & Elias, 2013)

Precipitación total

- Tendencia lineal neta significativa (90%)
- Incremento en la segunda mitad del siglo XX



El verano (DEF) representa el 57% de la precipitación del año y un alto porcentaje de extremos ocurren en el mismo

Precipitación máxima diaria

- Tendencia lineal neta significativa DEF (90%)
- Incremento en la segunda mitad del siglo XX

V

U

P

T

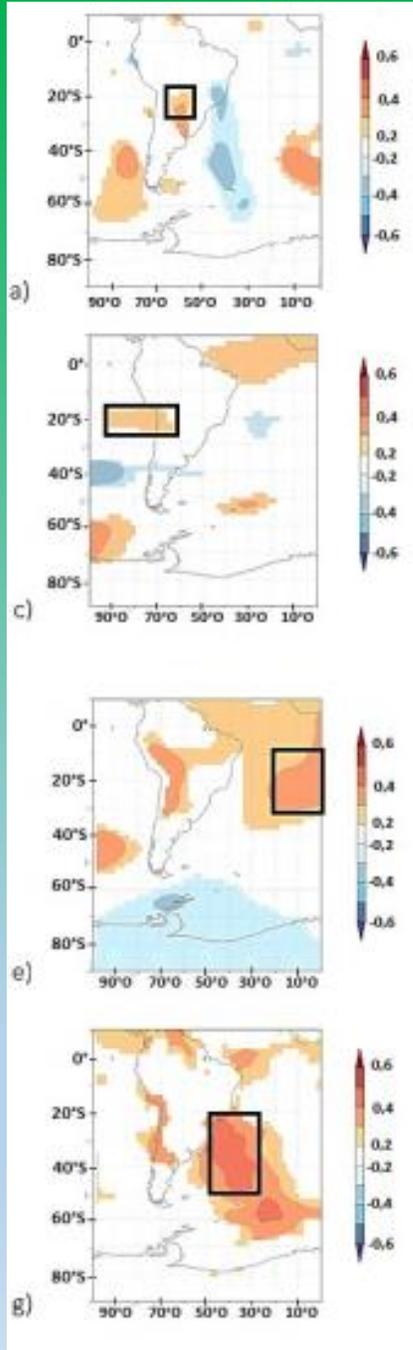
Correlación entre la precipitación total DEF y variables de circulación atmosférica-oceánica

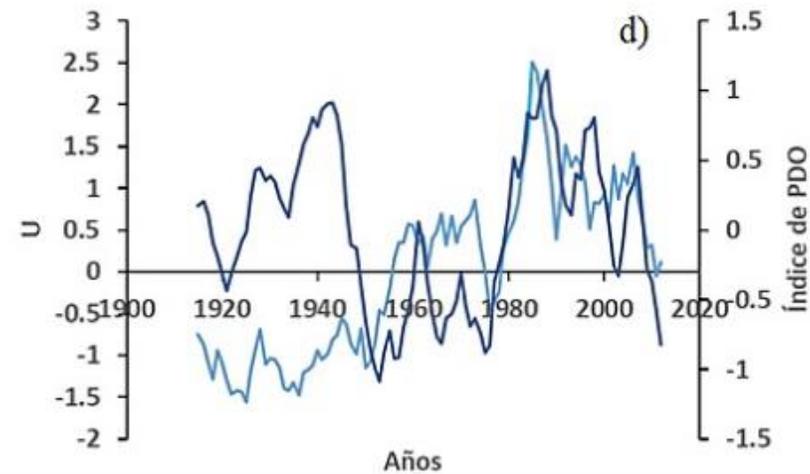
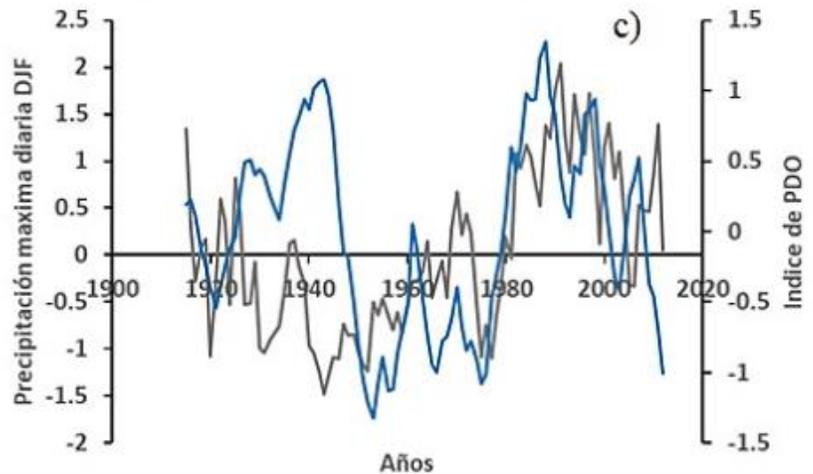
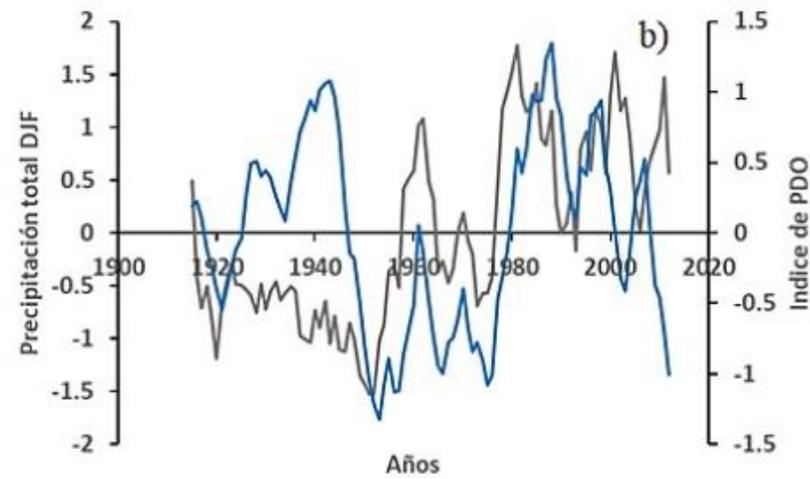
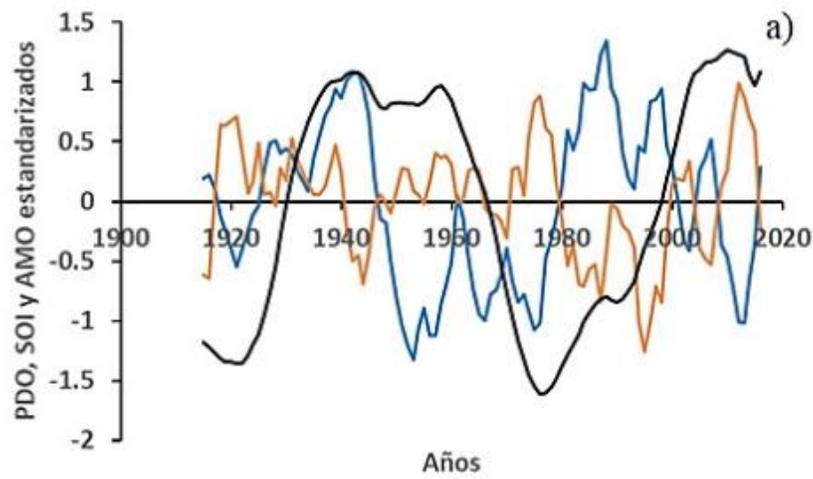
Datos de reanálisis (20 CR V2c, de la NOAA disponibles en su sitio web y en <https://climexp.knmi.nl>)

Se identifican regiones con posibles conexiones con la precipitación en el NOA:

- Atlántico tropical y subtropical (P y T)
- Alta de Bolivia (U)
- Jet de capas bajas (V)

Los resultados obtenidos estas en acuerdo con lo esperable teóricamente, a partir del conocimiento acerca de la dinámica del Monzón Sudamericano.

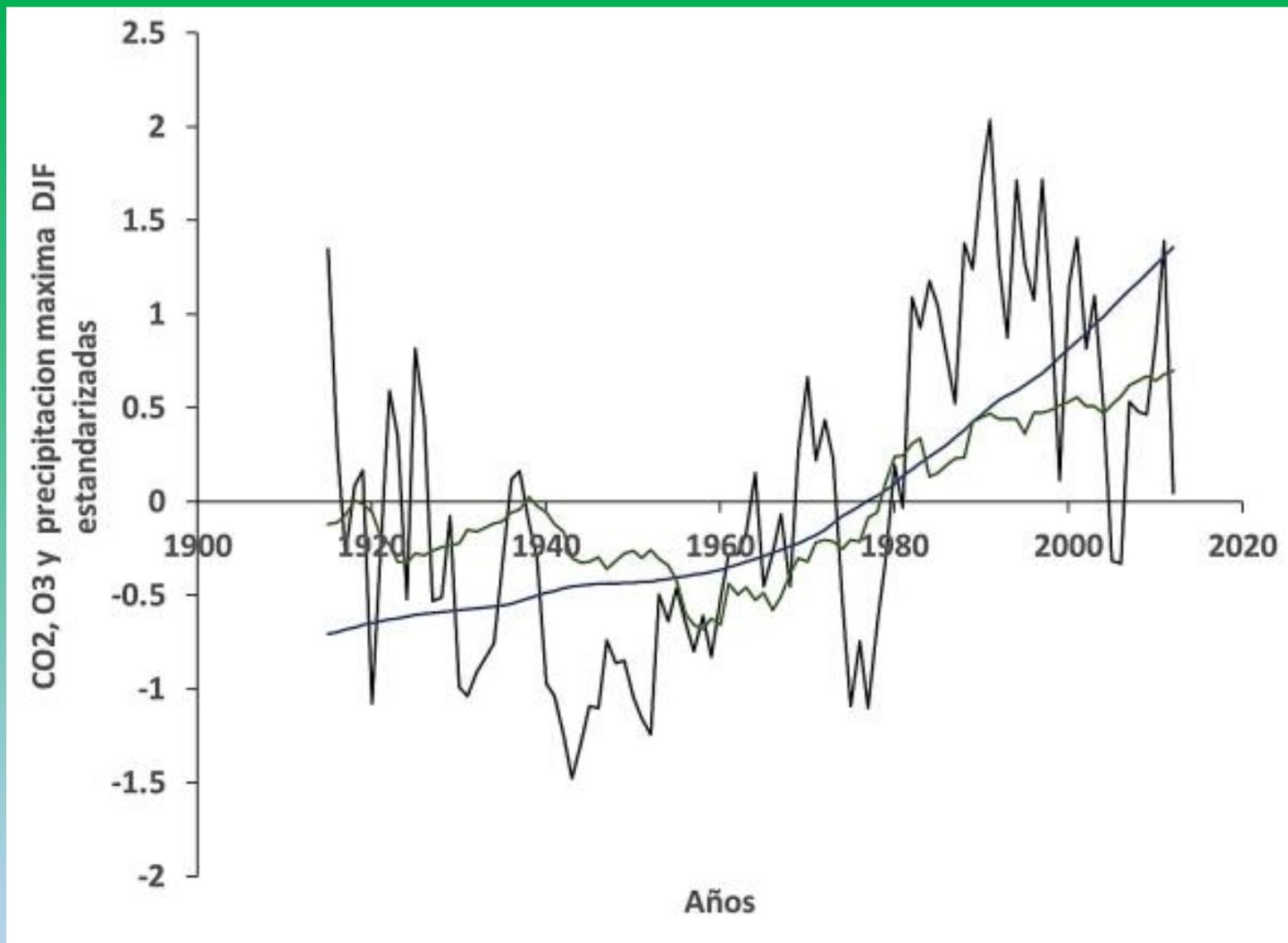




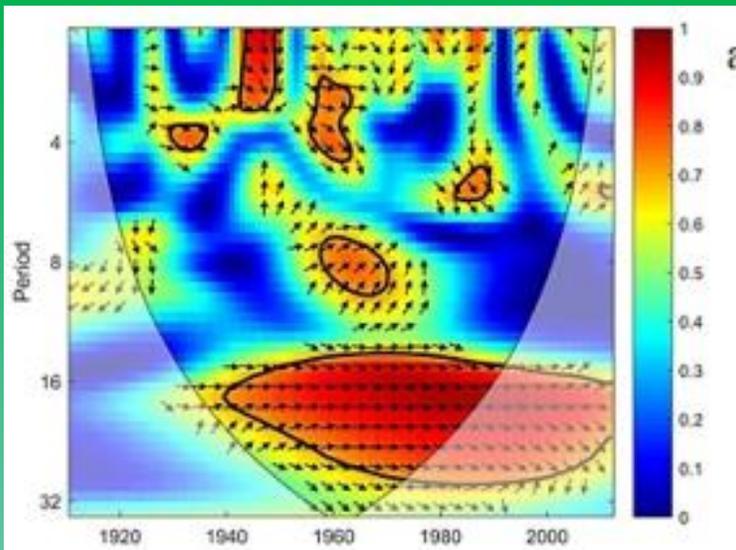
Correlación con índices de variabilidad global:

- AMO (Océano Atlántico)
- PDO (Océano Pacífico)

Su variabilidad conjunta regula los flujos de vapor hacia el NOA. (Barreiro et al. 2014)



El O₃ y CO₂ influyen en la tendencia de largo plazo de la precipitación según modelos (Vera & Diaz, 2015; Gonzalez et al., 2014). No hay consenso en el peso relativo de ambos. Estadísticamente hay asociación significativa, fundamentalmente debido a las tendencias lineales de la segunda mitad del siglo XX. O₃ ajustaría a toda la serie.



Cuasi-periodicidad de 20 años en fase entre la precipitación y la presión P en el Atlántico tropical.

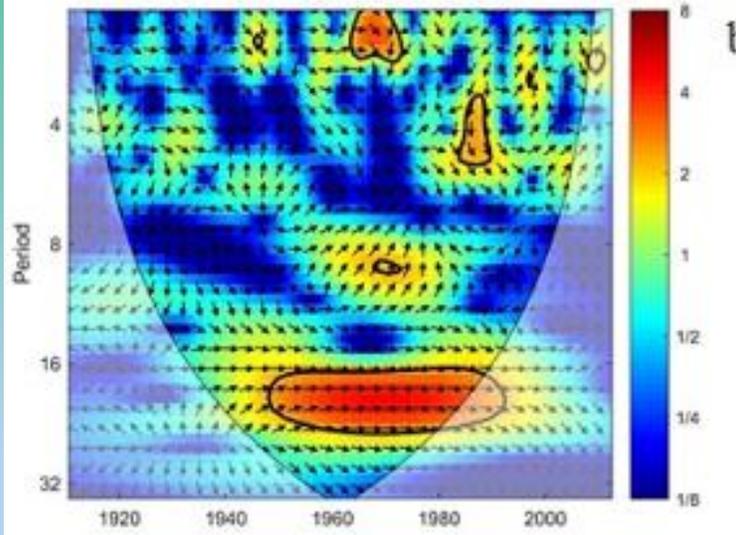
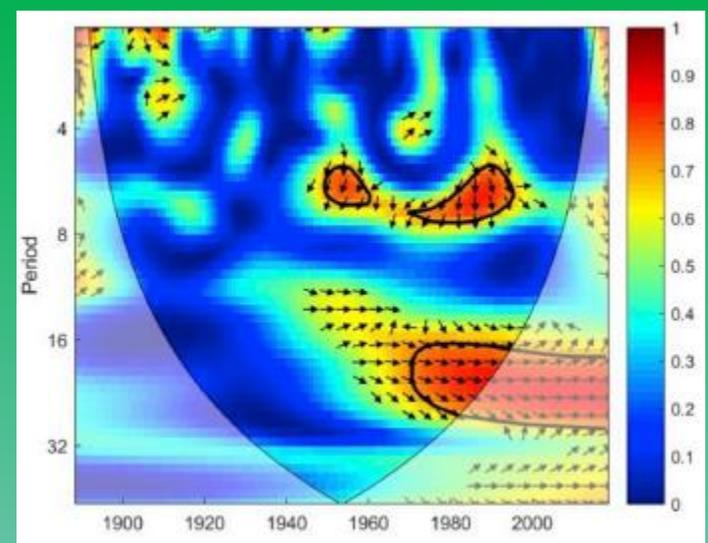


Figura 9: (a) Coherencia de wavelet y (b) espectro cruzado de wavelet entre P y la precipitación total de verano.



Cuasi-periodicidad de 20 años en fase entre la precipitación y la posición del baricentro solar. (Heredia et al., 2019)

Ambas asociaciones estadísticas se observan hacia la segunda mitad del siglo XX.
 ¿Hay una conexión física real? ¿Cuál es el mecanismo que actúa?

**POSIBLES FORZANTES DE VARIACIONES DE LARGO PLAZO DE LA
PRECIPITACIÓN DE VERANO EN TUCUMÁN, ARGENTINA**

Franco D. Medina^{1,2}, Flavia M. Bazzano^{1,2,3}, Teresita Heredia^{1,2}, y Ana G. Elias^{1,2}

¹Laboratorio de Física de la Atmósfera, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, Universidad Nacional de Tucumán, Av. Independencia 1800, 4000 Tucumán, Argentina

²INFINOA (CONICET-UNT), Tucumán, Argentina

³Laboratorio de Construcciones Hidráulicas, Dpto. de Construcciones y Obras Civiles, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, Universidad Nacional de Tucumán

En proceso...

- análisis de variabilidad y tendencias de índices de precipitación usando una red de observaciones del NOA (datos desde 1934 al 2019) y datos reticulados (desde 1980).
- análisis de asociación estadística con índices de variabilidad global (SOI, SAM, IOD, TSA, AMO, PDO)

Próximamente..

- uso de modelos CMIP5 y CMIP6 para estudiar forzantes naturales y antropogénicos de la precipitación en el NOA
- exploración de mecanismos que sustenten las asociaciones estadísticas observadas.

Referencias:

- Barreiro, M., Diaz, N., Renom, M., 2014. Role of the global oceans and land-atmosphere interaction on summertime interdecadal variability over northern Argentina. *Climate Dynamics*, 42 1733-1753. <https://doi.org/10.1007/s00382-014-2088-6>
- Ferrero M.A. & Villalba R., 2019. Interannual and Long-Term Precipitation Variability Along the Subtropical Mountains and Adjacent Chaco 22–29°S in Argentina. *Front. Earth Sci.*, 7 148. <https://doi.org/10.3389/feart.2019.00148>
- Gonzalez, P.L.M., Polvani, L.M., Seager, R., 2014. Stratospheric ozone depletion. a key driver of recent precipitation trends in South Eastern South America *Clim. Dyn.*, 42 1775. <https://doi.org/10.1007/s00382-013-1777-x>
- Heredia T. & Elias A. G., 2013. A study on possible solar and geomagnetic effects on the precipitation over northwestern Argentina. *Advances in Space Research*, 51 10 1883-1892. ISSN 0273-1177. <https://doi.org/10.1016/j.asr.2013.01.020>
- Heredia T., Bazzano F. M., Cionco R.G., Soon W, Medina F. D., Elias A. G., 2019. Searching for solar-like interannual to bidecadal effects on temperature and precipitation over a Southern Hemisphere location. *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics*, 193 ISSN 1364-6826. <https://doi.org/10.1016/j.jastp.2019.105094>
- Vera C., Díaz, L., 2015. Anthropogenic influence on summer precipitation trends over South America in CMIP5 models. *Int. J. Climatol.*, 35. 3172-3177. <https://doi.org/10.1002/joc.4153>



¡Gracias por su atención!